

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-045816

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
 B05C 11/08  
 B05C 11/10  
 G03F 7/16

(21)Application number : 06-177205

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1994

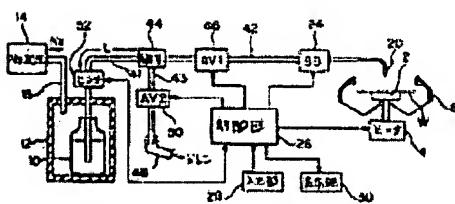
(72)Inventor : OKUDA SEIICHIRO  
 KOMORI MASASHI

## (54) LIQUID SUPPLY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce discarded liquid quantity at the time of removing air by surely detecting the existence of a gas inside a pipe.

CONSTITUTION: A first piping 41 into which a liquid inside a bottle 10 is sent out is made to branch out into a second piping 42 and a third piping 43 by a three-way joint 44, a nozzle 20 is connected to the second piping 42 through a first air valve 46 and a waste liquid piping 48 is connected to the third piping 43 through a second air valve 50. A sensor 52 for detecting a gas inside the first piping 41 is provided in the first piping 41. When the sensor 52 detects a bubble inside the first piping, the first air valve 46 is closed, and after the replacement and the like of the bottle 10, the second air valve 50 is opened to remove air.



---

## CLAIMS

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1]A delivery means which sends out a liquid in a container to the 1st piping, and a branching device which branches said 1st piping for the 2nd piping and 3rd piping, A nozzle which supplies to a substrate a liquid which is connected to said 2nd piping and supplied from the 2nd piping concerned, A liquid feeder provided with an opening and closing means which opens and closes waste fluid piping connected to said 3rd piping, and said 2nd piping and said 3rd piping, and a detection means to detect a gas in said 1st piping.

[Claim 2]The liquid feeder according to claim 1 making capacity of said 1st piping of a before [ from a detection part of the 1st piping by said detection means / said branching device ] larger than 1 time of liquid discharge quantity.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application]This invention relates to the liquid feeder which supplies liquids, such as polyimide resin liquid and photoresist liquid, for example to substrates for electronic-parts manufacture (a substrate is only called hereafter), such as a semiconductor wafer, a glass substrate for liquid crystal display manufacture, a glass substrate for photo masks, and a substrate for optical discs.

**[0002]**

[Description of the Prior Art]In the electronic-parts manufacturing process, applying the liquid is performed by holding substrates, such as a semiconductor wafer and a glass substrate, to a horizontal position, supplying a desired liquid to a substrate face, and making it rotate by the circumference of a vertical axis. In this process, the liquid feeder with which only the specified quantity supplies the liquid included in a predetermined container on the surface of a substrate is used.

[0003]For example, when aimed at polyimide resin liquid or hyperviscous photoresist liquid, equipment as shown in drawing 4 is used conventionally. In drawing 4, the zipper to which 2 carries out adsorption maintenance of the substrate W at a horizontal position, the motor by which 4 rotates the zipper 2, and 6 are cups which enclose the circumference of the held substrate W, collect excessive liquids, and prevent scattering to the circumference. The bottle in which the upper part in which polyimide resin liquid was accommodated carried out the opening of 10, the pressurized container in which 12 accommodates the bottle 10, and 14 are Pressurizer which sends in the nitrogen gas (N<sub>2</sub>) pressurized via the pressurizing pipe 16 into the pressurized container 12. The nozzle for the chemical piping in which 18 was inserted to near the bottom in the bottle 10, and 20 being provided at the tip of the chemical piping 18, and carrying out the regurgitation of the liquid to the substrate W on the zipper 2, The air valve by which 22 was inserted in the chemical piping 18, and 24 are suck back valves which prevent the liquid which was inserted in the chemical piping 18, pulled back the liquid which remained in the nozzle after the liquid regurgitation of the specified

quantity, and remained from being undesirably dropped at the substrate W. 26 consists of what is called a microcomputer etc., and the control section which controls the motor 4, the air valve 22, and the suck back valve 24, and 28 receive the control section 26. The input part which consists of a keyboard which inputs the data of 1 time of the discharge quantity of a liquid, etc., and 30 are displays which display the data outputted from the control section 26, an alarm, etc.

[0004]In this equipment, the liquid in the bottle 10 is pressurized with predetermined pressure, and the liquid of quantity according to the time when the air valve 22 is opened is breathed out on the substrate W. Beforehand, an operator operates the input part 28 and inputs into the control section 26 the data of the quantity of the liquid in the bottle 10, the quantity of the liquid which should be breathed out at once, etc. The control section 26 controls 1 time of the released time of the air valve 22, timing, rotation several grades of the motor 4, etc. based on this data, and performs the coating treatments of the liquid to the substrate W. At this time, with the control program given beforehand, the control section 26 carries out addition memory of the opening frequency of the air valve 22, it computes the amount of the liquid used by multiplying that number of times by 1 time of the discharge quantity of a liquid, and computes the residue in the bottle 10. And if the residue in the bottle 10 decreases, that will be displayed on the display 30 and a supplement of a liquid, exchange of the bottle 10, etc. will be urged to an operator.

[0005]Since an operator computes the residue of a liquid in this equipment based on the data of the quantity of the liquid in the bottle 10 inputted manually, 1 time of the amount of discharged liquid, etc., The input mistake etc. tended to happen, and since the liquids in the bottle 10 ran short, there was a possibility that discharge quantity may run short or the liquid in which air bubbles were mixed may be supplied to the substrate W. If it is considered as a piping configuration as shown in drawing 4 for polyimide resin liquid or hyperviscous photoresist liquid, In a case so that the bottle 10 may be exchanged for a new thing when a gas once enters in the chemical piping 18 by some causes -- the liquids in the bottle 10 run short -- or, In order to carry out degassing of piping, all the liquids in the inside of the chemical piping 18 to the nozzle 20 must be discarded. Therefore, because of degassing, it must stop having had to discard the expensive drug solution in large quantities, and was uneconomical. In order to keep a gas from entering in the chemical piping 18 with shortage of the liquid in the bottle 10, before the liquids in the bottle 10 run short, considerable safety will have to be expected, the work of exchange of a bottle or a supplement of a liquid will have to be done a little early, and work will become complicated.

[0006]

[Problem to be solved by the invention]This invention is made in view of an above-mentioned situation, and is a thing.

Can reduce the quantity of the liquid discarded in order that the purpose can detect certainly that \*\* exists and may carry out degassing of piping in that case, and by this, It is that can reduce the quantity of the liquid which can supply a liquid certainly, without making work complicated, and is discarded in the case of degassing, and a running cost provides a low liquid feeder.

[0007]

[Means for solving problem]It is characterized by this invention comprising the following.

The delivery means which sends out the liquid in a container to the 1st piping.

The branching device which branches said 1st piping for the 2nd piping and 3rd piping.

The nozzle which supplies to a substrate the liquid which is connected to said 2nd piping and supplied from the 2nd piping concerned.

Waste fluid piping connected to said 3rd piping.

The opening and closing means which opens and closes said 2nd piping and said 3rd piping, and a detection means to detect the gas in said 1st piping.

[0008] This invention made capacity of said 1st piping of a before [ from the detection part of the 1st piping by said detection means / said branching device ] larger than 1 time of liquid discharge quantity.

[0009]

[Function] According to the invention according to claim 1, the gas which consists in the 1st piping is detected by a detection means. If the 3rd piping is made to open the 1st piping for free passage by an opening and closing means when a gas consists in the 1st piping, a gas will be discharged from the 3rd piping to waste fluid piping. Since the branching device which branches the 1st piping for the 2nd piping and 3rd piping is provided in the position near [ nozzle ] a container, the quantity of the liquid discarded when discharging a gas via the 3rd piping is slight, and ends.

[0010] Since capacity of the 1st piping of a before [ from the detection part of the 1st piping by a detection means / a branching device ] is made larger than 1 time of liquid discharge quantity according to the invention according to claim 2, Even if it is a case where a detection means detects a gas in the middle of 1 time of the liquid regurgitation, after making 1 time of the liquid regurgitation concerned complete, operation which discharges a gas from the 3rd piping can be performed. While performing 1 time of the liquid regurgitation concerned in this case, a gas passes a branching device and does not go into the 2nd piping. It is not necessary to interrupt processing of the substrate which could discharge the gas certainly from the 3rd piping, and existed while being one processing concerned, and the substrate is not made useless.

[0011]

[Working example] The coater which uses the liquid feeder which is an working example of this invention is explained below with reference to Drawings. Drawing 1 is a mimetic diagram of an important section showing the 1st working example of this invention. In explanation of this working example, identical codes are given to the portion which is the same as that of the conventional example explained previously, or corresponds, and explanation is omitted.

[0012] In drawing 1, the 1st piping inserted to near the bottom in the bottle 10 in which 41 accommodated polyimide resin liquid, and 44 are three-way-type joints which branch the 1st piping 41 for the 2nd piping 42 and 3rd piping 43. The 1st air valve 46 and suck back valve 24 are inserted, and the 2nd piping 42 is connected to the nozzle 20. 48 is waste fluid piping which is open for free passage to the plant for waste disposal which is not illustrated, the 2nd air valve 50 is inserted and the 3rd piping 43 is connected to the waste fluid piping 48. All of the 1st piping 41, the 2nd piping 42, and the 3rd piping 43 are constituted by the almost water-white Teflon tube.

[0013] 52 is a transmission type sensor which is formed in the middle of the 1st piping 41, and detects the existence of a gas and air bubbles and passage in the part concerned in the 1st piping 41. The sensor 52 comprises the floodlighting element 54 and the photo detector 56 which were provided so that it might face mutually on both sides of the 1st piping 41, as shown in drawing 2. It is connected to the control section 26, the sensor 52 tells a detecting signal, and the control section 26 controls the 1st air valve 46, the 2nd air

valve 50, the suck back valve 24, and the motor 4 with reference to this signal.

[0014]The distance L of a before [ from a detection part of the 1st piping 41 by the sensor 52 / the three-way-type joint 44 ] is set up as follows. That is, capacity of a portion between said L is set up among the 1st piping 41 become larger than 1 time of liquid discharge quantity. For example, when the substrate W which should be carried out coating treatments is a semiconductor wafer which is 8 inches in diameter and it applies polyimide resin liquid, Since 1 time of discharge quantity of a liquid, i.e., polyimide resin liquid, is an about 8-g (about 7.2 cc) grade, it sets capacity of a portion between said L to more than about 12 g (about 10.8 cc), seeing some margin to it. Corresponding to this, in this example, a Teflon tube 6 mm in inside diameter is used as the 1st piping 41, and the length of said L is set as about 45 cm or more.

[0015]In equipment by the above composition, a liquid in the bottle 10 is pressurized with predetermined pressure, and both the 1st air valve 46 and the 2nd air valve 50 are usually closed. And if the 1st air valve 46 is opened, a liquid of quantity according to the released time will be breathed out on the substrate W through the 1st piping 41, the three-way-type joint 44, and the 2nd piping 42. Undesirable dropping from the nozzle 20 of a residual liquid is prevented by closing the 1st air valve 46, after regurgitation of a stipulated amount finishes, and the suck back valve's 24 operating almost simultaneously with it, and pulling back a residual liquid in the nozzle 20 only a little. Usually, this operation is repeated.

[0016]While processing is repeated, the liquids in the bottle 10 may decrease in number, an oil level may fall to near the tip of the 1st piping 41, and air bubbles may enter in the 1st piping 41. Thus, if the liquid having contained air bubbles is breathed out by the substrate W, the liquid breathed out will become less than a stipulated amount, or unevenness will be made on the film applied for air bubbles. In this equipment, if such air bubbles pass through sensor 52 installation place of the 1st piping 41, this sensor 52 will detect existence of the air bubbles, and will emit a detecting signal to the control section 26. If this detecting signal is received, the control section 26 will display that on the display 30, and will urge the check of the residue in the bottle 10 and a supplement of a liquid, and exchange of the bottle 10 to an operator. If an operator exchanges the bottle 10 for the new thing into which the liquid fully went and inputs that from the input part 28, the 1st air valve 46 will be closed and, as for the control section 26, only predetermined time will open the 2nd air valve 50. Thereby, with the air bubbles, the liquid having contained air bubbles passes along the 3rd piping 43 through the three-way-type joint 44 from the 1st piping 41, and is discharged to the waste fluid piping 48. After specified time elapse closes the 2nd air valve 50, and equips with it the regurgitation of the liquid which comes to rank second. The predetermined time which the 2nd air valve 50 opens is set up when an operator sets up arbitrarily the operating time of the timer function which the control section 26 builds in.

[0017]As mentioned above, the substrate W is used as a semiconductor wafer 8 inches in diameter, and in the middle of 1 time (about 7.2 cc) of the regurgitation of a liquid, air bubbles pass through sensor 52 installation place of the 1st piping 41, and presuppose that the sensor 52 detected passage of the air bubbles. In this case, since that length is set up in this equipment so that the capacity of the portion between said L may be the distance L of a before [ from the detection part of the 1st piping 41 by the sensor 52 / the three-way-type joint 44 ] about 10.8 cc among the 1st piping 41, Even if it finishes 1 time of the regurgitation concerned thoroughly, the air bubbles detected by the sensor 52 pass the three-way-type joint 44, and do not go into the 2nd piping 42. Therefore, what is necessary is not to interrupt 1 time of the

regurgitation concerned, to close the 1st air valve 46 even in this case, after finishing 1 time of the regurgitation concerned thoroughly, to perform exchange of the bottle 10 etc. after that, and just to open the 2nd air valve 50 subsequently. Thereby, it can be made to discharge from the 3rd piping 43, without [ without it makes air bubbles reach the 2nd piping 42, and ] forgetting processing of the substrate W which was an object of the regurgitation concerned.

[0018]In common equipment, the overall length of piping from the end of the 1st piping 41 in the bottle 10 to the nozzle 20 is about 400 cm.

In conventional equipment, in order to carry out degassing, needed to discard all the liquids that remain to the whole, but. Since degassing can be made to complete only by discarding only the liquid of about 45-cm portion shown all over [ L ] the figure among the 1st piping 41 in this invention, Being able to decrease the liquid quantity vainly discarded at the time of degassing even to the abbreviation 1/8, this invention contributes in reduction of the running cost of equipment notably.

Since it is certainly detectable that a gas exists in piping by the sensor 52, it can prevent certainly supplying the liquid having contained the gas to the substrate W, and a liquid can be supplied certainly, without making work complicated.

[0019]a container [ in / at the above working example / in the bottle 10 / this invention ] -- Pressurizer 14 and the pressurized container 12 -- a delivery means -- the three-way-type joint 44 is equivalent to a branching device, the 1st air valve 46 and the 2nd air valve 50 are equivalent to an opening and closing means, and the sensor 52 is equivalent to a detection means, respectively. Although the above explanation explained reduction of a liquid in the bottle 10 as a cause which air bubbles produce in piping, Not only this but a thing [ a thing ] nitrogen gas pressurized in order to send out a liquid to the 1st piping 41, for example serves as air bubbles, and appears within the 1st piping 41 by penetration and a certain cause in a liquid is considered, and, in such a case, this invention can detect and discharge existence of air bubbles and a gas. Although a transmission type thing which consists of the floodlighting element 54 and the photo detector 56 was used as the sensor 52, They may be what is called a capacitance sensor that detects existence of a gas by change of electric capacity according to existence of an optical sensor of not only this but others or a liquid in piping, and a gas, or a sensor of a kind of further others. When a liquid to be used is a hyperviscous thing, it is desirable for a capacitance sensor to have a possibility that detecting accuracy may fall, and to use an optical sensor at this point. Sending out of a liquid may also be pressurized, for example by compressed air not only in a thing of this example pressurized with nitrogen gas, and a diaphragm pump etc. may send out. Although the 2nd air valve 50 in which closing control is carried out as a means to open and close the 3rd piping 43 by timer function which the control section 26 builds in was formed in the above-mentioned working example, It may be a valve which carries out closedown operation manually, an operator supervising a situation of movement of air bubbles in the 1st piping 41 and 3rd piping 43 in addition to this, for example.

[0020]Drawing 3 is a figure showing the important section of the piping system of the 2nd working example of this invention. In drawing 3 in which this 2nd working example is shown, the portion which was illustrating only a different portion from the 1st working example described previously, and omitted the graphic display is the same as that of the 1st working example. In this example, the 2nd air valve 50 that was branching the 1st piping 41 for the 2nd piping 42 and 3rd piping 43 by the cross valve 60, and suited the 1st working

example is omitted. The cross valve 60 as well as the 1st air valve 46 is controlled by the control section 26. Since the composition of the complementary is the same as that of the 1st working example, explanation is also omitted.

[0021]In this 2nd working example, switching control of the cross valve 60 is usually carried out so that the 1st piping 41 and 2nd piping 42 may be open for free passage, and a liquid is supplied for the 1st air valve 46 to the substrate W by opening-and-closing soot \*\*\*\*\*. If it is detected by the sensor 52 that air bubbles went into the 1st piping 41, the control section 26 will be in the state which closed the 1st air valve 46, and will urge exchange of the bottle 10 etc. to an operator. And after exchange of the bottle 10 etc., the cross valve 60 is changed so that the 1st piping 41 and 3rd piping 43 may be open for free passage, and degassing is operated. after the end of degassing changes the cross valve 60 so that the 1st piping 41 and 2nd piping 42 may be open for free passage -- the next -- it prepares for the regurgitation of a liquid. It can prevent certainly supplying the liquid which could decrease the liquid quantity vainly discarded at the time of degassing, and could reduce the running cost of equipment, and contained the gas also according to this 2nd working example to the substrate W, and a liquid can be supplied certainly, without making work complicated.

[0022]This 2nd working example made the function of the 2nd air valve 50 in the 1st working example use also [ cross valve / 60 ], and the cross valve 60 and the 1st air valve 46 are equivalent to a branching device [ in / in the cross valve 60 / this invention ] in this working example again at an opening and closing means, respectively. In this 2nd working example, from the sensor 52 to the cross valve 60 is equivalent to the distance L as used in the field of the 1st working example.

[0023]

[Effect of the Invention]According to invention of Claim 1, can reduce the quantity of the liquid discarded in order to be able to detect certainly that a gas exists in piping and to carry out degassing of piping in that case, and by this, The quantity of the liquid which can supply a liquid certainly, without making work complicated, and is discarded in the case of degassing can be reduced, and a running cost can provide a low liquid feeder.

[0024]Even if it is a case where a detection means detects a gas in the middle of 1 time of the liquid regurgitation according to invention of Claim 2, After making 1 time of the liquid regurgitation concerned complete, operation which discharges a gas from the 3rd piping can be performed, While performing 1 time of the liquid regurgitation concerned in this case, a gas passes a branching device and does not go into the 2nd piping, Without being able to discharge a gas certainly from the 3rd piping, and there being also no interrupting and forgetting-processing of the substrate which existed while being one processing concerned necessity, and making the substrate useless, the operating efficiency of equipment can be raised and equipment can be employed easily again.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a mimetic diagram of the important section of the coater which uses the liquid feeder of the 1st working example of this invention.

[Drawing 2]It is a typical sectional view showing the sensor portion of the 1st working example shown in drawing 1.

[Drawing 3]It is a mimetic diagram showing the important section of the piping system of the 2nd working example of this invention.

[Drawing 4]It is a mimetic diagram of an important section showing the equipment of a conventional example.  
[Explanations of letters or numerals]

- 10 Bottle
- 12 Pressurized container
- 14 Pressurizer 14
- 41 The 1st piping
- 42 The 2nd piping
- 43 The 3rd piping
- 44 Three-way-type joint
- 46 The 1st air valve
- 50 The 2nd air valve
- 52 Sensor
- 60 Cross valve

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-45816

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/027  
B 0 5 C 11/08  
11/10  
G 0 3 F 7/16

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/ 30 5 6 4 C  
審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-177205  
(22)出願日 平成6年(1994)7月28日

(71) 出願人 000207551  
大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁  
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 奥田 誠一郎  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(72) 発明者 小森 政司  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西工場内

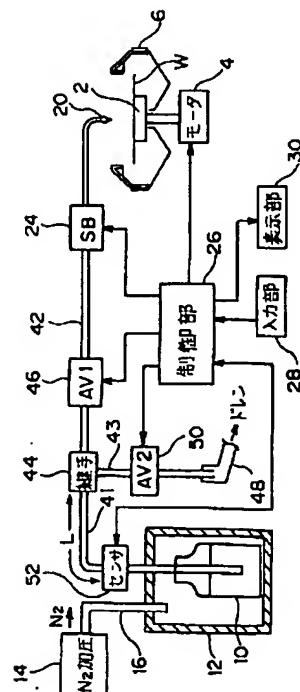
(74) 代理人 弁理士 松本 武彦 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液体供給装置

(57) 【要約】

【目的】 配管内に気体が存在することを確実に検知し、エア抜き時に廢棄される液体の量を低減する。

【構成】 ボトル10内の液体が送出される第1の配管41を三方繼手44により第2の配管42と第3の配管43とに分岐させ、第2の配管42に第1のエアー弁46を介してノズル20を接続し、第3の配管43に第2のエアー弁50を介して廃液配管48を接続する。第1の配管41には、その第1の配管41内の気体を検出するセンサ52を設ける。センサ52が第1の配管41内の気泡を検出すると、第1のエアー弁46を閉じ、ボトル10の交換等の後、第2のエアー弁50を開いてエア抜きを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器内の液体を第1の配管へ送り出す送出手段と、前記第1の配管を第2の配管と第3の配管とに分岐させる分岐手段と、前記第2の配管に接続され当該第2の配管から供給される液体を基板へ供給するノズルと、前記第3の配管に接続された薬液配管と、前記第2の配管及び前記第3の配管を開閉する開閉手段と、前記第1の配管内の気体を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする液体供給装置。

【請求項2】 前記検出手段による第1の配管の検出部位から前記分岐手段までの間の前記第1の配管の容量を、1回の液体吐出量よりも大きくしたことを特徴とする請求項1記載の液体供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば半導体ウエハ、液晶表示装置製造用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等の電子部品製造用基板（以下、単に基板と称する）に対して、ポリイミド樹脂液、フォトレジスト液等の液体を供給する液体供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子部品製造工程において、例えば、半導体ウエハやガラス基板等の基板を水平姿勢に保持し、基板表面に所望の液体を供給して鉛直軸まわりで回転させることによりその液体を塗布することが行われている。かかる工程においては、所定の容器に入った液体を所定量だけ基板の表面に供給する液体供給装置が使用される。

【0003】 例えばポリイミド樹脂液や高粘度のフォトレジスト液を対象とする場合には、従来、図4に示すような装置が使用される。図4において、2は基板Wを水平姿勢に吸着保持するチャック、4はチャック2を回転駆動するモータ、6は保持された基板Wの周囲を囲って余剰の液体を回収して周囲への飛散を防止するカップである。10はポリイミド樹脂液を収容した上部が開口したボトル、12はボトル10を収容する加圧容器、14は加圧容器12内へ加圧配管16を介して加圧された窒素ガス（N<sub>2</sub>）を送り込む加圧器である。18はボトル10内の底近くまで挿入された薬液配管、20は薬液配管18の先端に設けられチャック2上の基板Wに液体を吐出するためのノズル、22は薬液配管18に介挿されたエアーブ、24は薬液配管18に介挿され、所定量の液体吐出後にノズル内に残留した液体を引き戻して残留した液体が不所望に基板Wへ滴下されるのを防止するサックバッケルプである。26はいわゆるマイクロコンピュータ等からなり、モータ4、エアーブ22、サックバッケルプ24を制御する制御部、28は制御部26に対して、液体の1回の吐出量等のデータを入力するキーボードからなる入力部、30は制御部26から出力さ

れるデータ、警報等を表示する表示部である。

【0004】 かかる装置において、ボトル10内の液体は所定圧力で加圧されており、エアーブ22が開かれる間に応じた量の液体が基板W上へ吐出される。オペレータは、あらかじめボトル10内の液体の量、1回に吐出すべき液体の量等のデータを入力部28を操作して制御部26へ入力しておく。制御部26はかかるデータに基づいてエアーブ22の1回の開放時間やタイミング、モータ4の回転数等を等を制御して基板Wへの液体の塗布処理を行う。このとき制御部26は、あらかじめ与えられた制御プログラムによって、エアーブ22の開放回数を積算記憶しておき、その回数に液体の1回の吐出量を乗じて液体の使用量を算出し、またボトル10内の残量を算出する。そして、ボトル10内の残量が減少すると、その旨を表示部30に表示し、オペレータへ液体の補充、ボトル10の交換等を促す。

【0005】 かかる装置では、オペレータが手動で入力したボトル10内の液体の量や1回の吐出液量等のデータに基づいて液体の残量の算出を行うので、入力ミス等が起りがちであり、ボトル10内の液体が不足したために、吐出量が不足したりあるいは気泡が混じった液体が基板Wに供給されてしまったりする虞があった。また、ポリイミド樹脂液や高粘度のフォトレジスト液を対象として図4に示すような配管構成とすれば、一旦、ボトル10内の液体が不足するなど何らかの原因で薬液配管18内に気体が入ってしまった場合、あるいはボトル10を新たなものと交換するような場合において、配管のエア抜きをするためには、ノズル20までの薬液配管18の内にある全ての液体を廃棄しなければならない。

したがって、エア抜きのために、高価な薬液を大量に廃棄しなければならなくなり、不経済であった。また、ボトル10内の液体の不足により薬液配管18内に気体が入ることがないようにするために、ボトル10内の液体が不足しないうちに、相当の安全を見込んで早めにボトルの交換あるいは液体の補充等の作業をしなければならず、作業が煩雑になってしまう。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、配管内に気体が存在することを確実に検知することができ、また、その際の配管のエア抜きをするために廃棄される液体の量を低減でき、これにより、作業を煩雑化することなく確実に液体を供給でき、且つ、エア抜きの際に廃棄される液体の量が低減できランニングコストが低い液体供給装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、容器内の液体を第1の配管へ送り出す送出手段と、前記第1の配管を第2の配管と第3の配管とに分岐させる分岐手段と、前記第2の配管に接続され当該第2の配管から供給される

液体を基板へ供給するノズルと、前記第3の配管に接続された廃液配管と、前記第2の配管及び前記第3の配管を開閉する開閉手段と、前記第1の配管内の気体を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】また、本発明は、前記検出手段による第1の配管の検出部位から前記分岐手段までの間の前記第1の配管の容量を、1回の液体吐出量よりも大きくしたこととする特徴とする。

【0009】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、第1の配管内に存する気体は検出手段により検出される。第1の配管内に気体が存する場合には、開閉手段により第1の配管を第3の配管に連通させれば、気体は第3の配管から廃液配管へ排出される。第1の配管を第2の配管と第3の配管とに分岐させる分岐手段はノズルよりも容器に近い位置に設けられているので、気体を第3の配管を介して排出する場合に廃棄される液体の量はわずかですむ。

【0010】請求項2に記載の発明によれば、検出手段による第1の配管の検出部位から分岐手段までの間の第1の配管の容量を、1回の液体吐出量よりも大きくしてあるので、1回の液体吐出の途中で検出手段が気体を検出した場合であっても、当該1回の液体吐出を完了させてから、気体を第3の配管から排出する操作を行うことができる。かかる場合に、当該1回の液体吐出を行っている間に、気体が分岐手段を通過して第2の配管へ入ってしまうことはなく、第3の配管から気体を確実に排出することができ、且つ、当該1回の処理の途中であつたその基板の処理を中断する必要もなく、その基板を無駄にしてしまうこともない。

【0011】

【実施例】本発明の実施例である液体供給装置を使用した塗布装置を、図面を参照して以下に説明する。図1は本発明の第1の実施例を示す要部の模式図である。なお、この実施例の説明において、さきに説明した従来例と同一もしくは対応する部分には同一符号を付し、説明は省略する。

【0012】図1において、41はポリイミド樹脂液を収容したボトル10内の底近くまで挿入された第1の配管、44は第1の配管41を第2の配管42と第3の配管43とに分岐させる三方継手である。第2の配管42は、第1のエアーベン46およびサックバックバルブ24が介挿され、ノズル20へ接続される。48は図示しない廃液処理装置に連通する廃液配管であつて、第3の配管43は、第2のエアーベン50が介挿され、廃液配管48へ接続される。第1の配管41、第2の配管42、第3の配管43の全ては、ほぼ無色透明なテフロンチューブにより構成される。

【0013】52は第1の配管41の途中に設けられ、第1の配管41内の当該箇所における気体、気泡の存在や通過を検出する透過式のセンサである。センサ52

は、図2に示すように、第1の配管41をはさんで互に向かい合うよう設けられた投光素子54と受光素子56とから構成される。センサ52は制御部26に接続されて検出信号を伝え、制御部26はかかる信号を参照して第1のエアーベン46、第2のエアーベン50、サックバックバルブ24およびモータ4を制御する。

【0014】また、センサ52による第1の配管41の検出部位から三方継手44までの間の距離Lは以下のように設定される。すなわち、第1の配管41のうち、前記Lの間の部分の容量を、1回の液体吐出量よりも大きくなるように設定する。例えば、塗布処理すべき基板Wが直径8インチの半導体ウエハである場合に、ポリイミド樹脂液を塗布する場合は、液体すなわちポリイミド樹脂液の1回の吐出量は約8グラム(約7.2cc)程度であるので、それに対して若干の余裕を見て、前記Lの間の部分の容量を約12グラム(約10.8cc)以上と設定する。これに対応して、本実施例においては、第1の配管41として内径6mmのテフロンチューブを使用し、前記Lの長さは約45cm程度以上に設定する。

【0015】以上の構成による装置において、ボトル10内の液体は所定圧力で加圧されており、通常、第1のエアーベン46および第2のエアーベン50はともに閉じている。そして、第1のエアーベン46が開かれると、その開放時間に応じた量の液体が第1の配管41、三方継手44、第2の配管42を通じて基板W上へ吐出される。規定量の吐出が終わると第1のエアーベン46は閉じ、それとほぼ同時にサックバックバルブ24が作動して、ノズル20内の残存液体を若干だけ引戻すことにより、残存液体のノズル20からの不所望な滴下を防止する。通常はかかる動作が繰り返される。

【0016】処理が繰り返されるうちに、ボトル10内の液体が減少して液面が第1の配管41の先端付近まで低下し、第1の配管41内に気泡が入り込む場合がある。このように気泡を含んだ液体が基板Wに吐出されてしまうと、吐出される液体が規定量よりも少なくなったり、気泡のために塗布された膜にむらができたりする。本装置においては、このような気泡が第1の配管41のセンサ52設置箇所を通過すると、かかるセンサ52がその気泡の存在を検出して、制御部26に検出信号を発する。制御部26はかかる検出信号を受けると、その旨を表示部30に表示してボトル10内の残量の確認および液体の補充、ボトル10の交換をオペレータに促す。オペレータがボトル10を、液体が十分に入った新たなものと交換し、その旨を入力部28から入力すると、制御部26は第1のエアーベン46を閉じ、第2のエアーベン50を所定の時間だけ開く。これにより、気泡を含んだ液体はその気泡とともに、第1の配管41から三方継手44を経て第3の配管43を通り、廃液配管48へ排出される。所定時間経過後は、第2のエアーベン50を閉じ、次ぎなる液体の吐出に備える。なお、第2のエアーベン50を閉じた後も、第1のエアーベン46が開いていた場合、第1の配管41内の残存液体が三方継手44を経て第3の配管43を通り、廃液配管48へ排出される。

弁50が聞く所定の時間は、制御部26が内蔵しているタイマ機能の動作時間をオペレータが任意に設定することにより設定される。

【0017】なお、上述のように、基板Wを直径8インチの半導体ウエハとし、液体の1回(約7.2cc)の吐出の途中において、上述のように気泡が第1の配管41のセンサ52設置箇所を通過し、センサ52がその気泡の通過を検出したとする。この場合、本装置では、センサ52による第1の配管41の検出部位から三方継手44までの間の距離lを、第1の配管41のうち、前記lの間の部分の容量を約10.8ccとするようにその長さを設定されているので、当該1回の吐出を完全に終えたとしても、センサ52によって検出された気泡が三方継手44を通過して第2の配管42に入ってしまうことがない。したがって、この場合でも、当該1回の吐出を中断する必要はなく、当該1回の吐出を完全に終えてから第1のエアーブン46を閉じ、その後にボトル10の交換等を行い、次いで第2のエアーブン50を開けばよい。これにより、気泡を第2の配管42に到達させることなく、また、当該吐出の対象であった基板Wの処理を失念することなく、第3の配管43から排出させることができる。

【0018】ボトル10内の第1の配管41の端部からノズル20までの配管の全長は、一般的な装置においては例え約400cm程度であり、従来の装置では、エア抜きをするためにはその全体に残留している液体全部を廃棄する必要があったが、本発明では、第1の配管41のうち図中lで示した約45cm程度の部分の液体のみを廃棄するだけでエア抜きを完了させることができるので、エア抜き時に無駄に廃棄される液体量を約1/8にまで減少させることができ、本発明は装置のランニングコストの低減に顕著に貢献する。また、センサ52により配管内に気体が存在することを確実に検知することができるので、気体を含んだ液体を基板Wに供給するのを確実に防止でき、作業を煩雑化することなく確実に液体を供給できる。

【0019】以上の実施例では、ボトル10が本発明における容器に、加圧器14と加圧容器12が送出手段に、三方継手44が分岐手段に、第1のエアーブン46と第2のエアーブン50とが開閉手段に、センサ52が検出手段に、それぞれ相当する。なお、以上の説明では、配管内に気泡が生じる原因としてボトル10内の液体の減少を説明したが、これに限らず、例えば液体を第1の配管41へ送り出すために加圧する窒素ガスが液体に溶け込み、何らかの原因で第1の配管41内で気泡となって現れるようなことも考えられ、本発明は、このような場合においても気泡、気体の存在を検出して排出することができる。また、センサ52として、投光素子54と受光素子56とかなる透過式のものを用いたが、これに限らず、その他の光学式のセンサ、あるいは配管内の液

体、気体の有無に応じた静電容量の変化によって気体の存在を検出するいわゆる静電容量センサ、あるいはさらに他の種のセンサであってもよい。使用する液体が高粘度のものである場合には、静電容量センサは検出精度が低下する虞があり、この点では光学式のセンサを用いることが望ましい。また、液体の送出も、窒素ガスで加圧する本実施例のものに限らず、例えば圧縮空気によって加圧するものであってもよいし、あるいはダイアフラムポンプ等によって送出するものであってもよい。また、上記実施例では、第3の配管43を開閉する手段として、制御部26が内蔵しているタイマ機能により閉止制御される第2のエアーブン50を設けたが、これに限らず、例えばオペレータが第1の配管41や第3の配管43内の気泡の移動の様子を監視しつつ手動で閉止操作する弁であってもよい。

【0020】図3は本発明の第2の実施例の配管系統の要部を示す図である。この第2の実施例を示す図3においては、先に説明した第1の実施例と異なる部分のみを図示しており、図示を省略した部分は第1の実施例と同一である。本実施例では、第1の配管41を、三方弁60によって第2の配管42と第3の配管43とに分岐させており、第1の実施例にあった第2のエアーブン50を省略している。三方弁60も、第1のエアーブン46と同様に、制御部26によって制御される。その余の構成は第1の実施例と同様であるので説明も省略する。

【0021】この第2の実施例においては、通常、第1の配管41と第2の配管42とが連通するように三方弁60を切り替え制御しておき、第1のエアーブン46を開閉することにより液体を基板Wに供給する。また、第1の配管41に気泡が入ったことがセンサ52により検出されると、制御部26は、第1のエアーブン46を閉じた状態で、ボトル10の交換等をオペレータに促す。そして、ボトル10の交換等の後に、第1の配管41と第3の配管43とが連通するように三方弁60を切り替えて、エア抜きの動作を行う。エア抜き終了後は、三方弁60を、第1の配管41と第2の配管42とが連通するように切り替え、次なる液体の吐出に備える。この第2の実施例によっても、エア抜き時に無駄に廃棄される液体量を減少させることができ、装置のランニングコストを低減することができ、また、気体を含んだ液体を基板Wに供給するのを確実に防止でき、作業を煩雑化することなく確実に液体を供給できる。

【0022】なお、この第2の実施例は、第1の実施例における第2のエアーブン50の機能を三方弁60に兼用させたもので、この実施例では三方弁60が本発明における分岐手段に、また三方弁60と第1のエアーブン46とが開閉手段に、それぞれ相当する。また、この第2の実施例においては、センサ52から三方弁60までが、第1の実施例でいうところの距離lに相当する。

【0023】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、配管内に気体が存在することを確実に検知することができ、また、その際の配管のエア抜きをするために廃棄される液体の量を低減でき、これにより、作業を煩雑化することなく確実に液体を供給でき、且つ、エア抜きの際に廃棄される液体の量が低減できてランニングコストが低い液体供給装置を提供できる。

【0024】請求項2の発明によれば、1回の液体吐出の途中で検出手段が気体を検出した場合であっても、当該1回の液体吐出を完了させてから、気体を第3の配管から排出する操作を行うことができ、かかる場合に、当該1回の液体吐出を行っている間に、気体が分岐手段を通過して第2の配管へ入ってしまうことはなく、第3の配管から気体を確実に排出することができ、当該1回の処理の途中であったその基板の処理を中断、失念すること必要もなく、その基板を無駄にしてしまうこともなく、装置の運転効率を向上させまた装置の運用を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例の液体供給装置を使用した塗布装置の要部の模式図である。

【図2】図1に示した第1の実施例のセンサ部分を示す模式的断面図である。

【図3】この発明の第2の実施例の配管系統の要部を示す模式図である。

【図4】従来例の装置を示す要部の模式図である。

【符号の説明】

10	ボトル
12	加圧容器
14	加圧器 14
41	第1の配管
42	第2の配管
43	第3の配管
44	三方継手
46	第1のエアー弁
48	第2のエアー弁
50	センサ
52	三方弁
24	SB
26	モータ
28	入力部
30	表示部
40	20
41	2
42	W
43	6
44	4
45	54
46	52
47	56
48	41
49	54
50	52
51	54
52	54
53	54
54	54
55	54
56	54
57	54
58	54
59	54
60	54
61	54
62	54
63	54
64	54
65	54
66	54
67	54
68	54
69	54
70	54
71	54
72	54
73	54
74	54
75	54
76	54
77	54
78	54
79	54
80	54
81	54
82	54
83	54
84	54
85	54
86	54
87	54
88	54
89	54
90	54
91	54
92	54
93	54
94	54
95	54
96	54
97	54
98	54
99	54
100	54
101	54
102	54
103	54
104	54
105	54
106	54
107	54
108	54
109	54
110	54
111	54
112	54
113	54
114	54
115	54
116	54
117	54
118	54
119	54
120	54
121	54
122	54
123	54
124	54
125	54
126	54
127	54
128	54
129	54
130	54
131	54
132	54
133	54
134	54
135	54
136	54
137	54
138	54
139	54
140	54
141	54
142	54
143	54
144	54
145	54
146	54
147	54
148	54
149	54
150	54
151	54
152	54
153	54
154	54
155	54
156	54
157	54
158	54
159	54
160	54
161	54
162	54
163	54
164	54
165	54
166	54
167	54
168	54
169	54
170	54
171	54
172	54
173	54
174	54
175	54
176	54
177	54
178	54
179	54
180	54
181	54
182	54
183	54
184	54
185	54
186	54
187	54
188	54
189	54
190	54
191	54
192	54
193	54
194	54
195	54
196	54
197	54
198	54
199	54
200	54
201	54
202	54
203	54
204	54
205	54
206	54
207	54
208	54
209	54
210	54
211	54
212	54
213	54
214	54
215	54
216	54
217	54
218	54
219	54
220	54
221	54
222	54
223	54
224	54
225	54
226	54
227	54
228	54
229	54
230	54
231	54
232	54
233	54
234	54
235	54
236	54
237	54
238	54
239	54
240	54
241	54
242	54
243	54
244	54
245	54
246	54
247	54
248	54
249	54
250	54
251	54
252	54
253	54
254	54
255	54
256	54
257	54
258	54
259	54
260	54
261	54
262	54
263	54
264	54
265	54
266	54
267	54
268	54
269	54
270	54
271	54
272	54
273	54
274	54
275	54
276	54
277	54
278	54
279	54
280	54
281	54
282	54
283	54
284	54
285	54
286	54
287	54
288	54
289	54
290	54
291	54
292	54
293	54
294	54
295	54
296	54
297	54
298	54
299	54
300	54
301	54
302	54
303	54
304	54
305	54
306	54
307	54
308	54
309	54
310	54
311	54
312	54
313	54
314	54
315	54
316	54
317	54
318	54
319	54
320	54
321	54
322	54
323	54
324	54
325	54
326	54
327	54
328	54
329	54
330	54
331	54
332	54
333	54
334	54
335	54
336	54
337	54
338	54
339	54
340	54
341	54
342	54
343	54
344	54
345	54
346	54
347	54
348	54
349	54
350	54
351	54
352	54
353	54
354	54
355	54
356	54
357	54
358	54
359	54
360	54
361	54
362	54
363	54
364	54
365	54
366	54
367	54
368	54
369	54
370	54
371	54
372	54
373	54
374	54
375	54
376	54
377	54
378	54
379	54
380	54
381	54
382	54
383	54
384	54
385	54
386	54
387	54
388	54
389	54
390	54
391	54
392	54
393	54
394	54
395	54
396	54
397	54
398	54
399	54
400	54
401	54
402	54
403	54
404	54
405	54
406	54
407	54
408	54
409	54
410	54
411	54
412	54
413	54
414	54
415	54
416	54
417	54
418	54
419	54
420	54
421	54
422	54
423	54
424	54
425	54
426	54
427	54
428	54
429	54
430	54
431	54
432	54
433	54
434	54
435	54
436	54
437	54
438	54
439	54
440	54
441	54
442	54
443	54
444	54
445	54
446	54
447	54
448	54
449	54
450	54
451	54
452	54
453	54
454	54
455	54
456	54
457	54
458	54
459	54
460	54
461	54
462	54
463	54
464	54
465	54
466	54
467	54
468	54
469	54
470	54
471	54
472	54
473	54
474	54
475	54
476	54
477	54
478	54
479	54
480	54
481	54
482	54
483	54
484	54
485	54
486	54
487	54
488	54
489	54
490	54
491	54
492	54
493	54
494	54
495	54
496	54
497	54
498	54
499	54
500	54
501	54
502	54
503	54
504	54
505	54
506	54
507	54
508	54
509	54
510	54
511	54
512	54
513	54
514	54
515	54
516	54
517	54
518	54
519	54
520	54
521	54
522	54
523	54
524	54
525	54
526	54
527	54
528	54
529	54
530	54
531	54
532	54
533	54
534	54
535	54
536	54
537	54
538	54
539	54
540	54
541	54
542	54
543	54
544	54
545	54
546	54
547	54
548	54
549	54
550	54
551	54
552	54
553</td	

[図4]

